

## MOLEKULALARNING TARTIBSIZ HARAKATI

*Xoliqov Abror Abduvasiyevich  
Aliyev Nurjahon To‘xtamurod o‘g‘li  
Aralov Nurali Maxmudovich*

*Qarshi muhandislik iqtisodiyoti instituti akademik litseyi*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada molekulyar fizikaga oid ayrim qarashlar, shu jumladan molekulalarning tartibsiz harakatiga oid qarashlar muhokama etiladi.

**Kalit so‘zlar:** Fizika, molekula, metod, texnologiya.

### KIRISH

Molekulyar fizika modda tuzilishini molekulyar-kinetik nazariya asosida o‘rganuvchi fizikaning bo‘limidir. Molekulyar-kinetik nazariya modda tuzilishi haqidagi klassik ta‘limot hisoblanadi. Demak, molekulyar fizika modda tuzilishi to‘g‘risidagi klassik nazariya ekan. Ushbu nazariyaning 3 ta fundamental asosi mavjud. Bular molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy qonun-qoidalaridir.

Molekula- moddaning barcha kimyoviy xossalarini o‘zida mujassamlashtirgan moddaning eng kichik bo‘lagidir. Molekulyar fizikada modda molekulasini ma‘lum o‘lchamga ega bo‘lgan qattiq shardan iborat deb qaraladi. Nazariy hisoblashlar molekulaning radiusi  $10^{-10}$ m tartibida ekanligini ko‘rsatadi.

Modda tuzilishini o‘rganishning ikki usuli mavjud:

1. Termodinamik usul. 2. Statistlik usul.

Termodinamik usulda modda yaxlit holda o‘rganiladi. Statistlik usulda esa har qanday moddani ko‘p zarrali sistema deb qaraladi. Bu sistemani xarakterlovchi kattaliklarning o‘rtacha qiymatiga qarab ushbu sistemaga baho beriladi. Ushbu kattaliklarning o‘rtacha qiymatini aniqlashda esa ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan foydalaniladi.

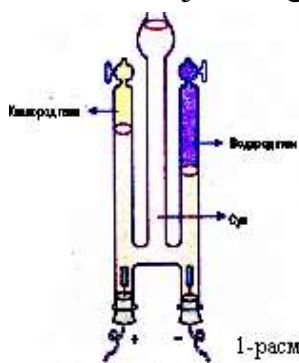
### TADQIQOT METODOLOGIYASI VA EMPIRIK TAHLIL

Moddaning tuzilishi va holatini o‘rganish – molekular fizikaning asosiy vazifasidir. Mexanikani o‘rganayotganda moddaning tuzilishiga etibor berilmaydi, chunki jismlarning harakatini o‘rganishda bu muhim emas. Molekular fizika bo‘limi moddaning tuzilishi va holatiga asoslanib, fizik hodisalar va jarayonlarni o‘rganadi.

Atrofimizdagi jismlar o‘zining shaklini saqlash qobiliyati, harorati, issiqlik sig‘imi, siqiluvchanligi, rangi va boshqa ko‘plab xossalari bilan bir-biridan farqlanadi. Umumiy fizika kursining molekular fizika bo‘limida moddaning juda kichik zarralardan iboratligi (atomlardan, molekulalardan), bu zarralar betinim tartibsiz issiqlik harakatida bo‘lishi va o‘zaro ta‘sirlashuvi bilan bog‘liq masalalar ko‘riladi.

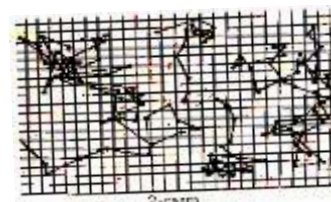
**Modda haqida molekular tasavvurlar.** Moddaning juda mayda zarralardan iboratligini tasdiqlovchi ko'plab ma'lumotlar, dalillar mavjud. Gazni chegaralab turuvchi devor uzoqlashtirilsa – gaz zarralari harakatini davom ettirib, ihtiyoriy katta hajmni to'ldirishi mumkin. Gazlarni bir-biriga yaxshi aralashishi, havoda hidlarni yaxshi tarqalishi (diffuziya hodisasi) gaz zarralari tinimsiz va tartibsiz harakatda degan hulosaga keltiradi. Moddalarning bir-biriga aralashish hodisasi suyuqlik, hattoki qattiq jismlarda ham aniqlangan, lekin gazlarda diffuziya ayniqsa intensiv ro'y beradi, qattiq jismlardagidan  $\approx 10^{10}$  marotaba tezroq ro'y beradi.

Moddalarning kichik zarralari atomlar deb ataladi. Ularning 110 ga yaqin turlari Mendileev jadvaliga kiritilgan. Tabiatda ko'pincha atomlar bir-biri bilan kimyoviy bog'lanib, molekullarni tashkil etadi. Moddani atom va molekullardan tuzilishi haqidagi tasavvurlarni ilmiy asoslanishida **butun sonlar** qonunini ochilishi muhim qadam bo'lgan.



1-rasmda elektroliz bo'yicha tajribalarni amalga oshirish qurilmasi keltirilgan. Eritmalarni elektrolizi paytida gazsimon moddalar ajralib chiqadigan hollarda bu qurilma ayniqsa qulaydir. Unda, masalan, 1 kub santimetr gaz hajmini etarlicha aniq o'lchash mumkin,

voholangki bunday miqdor bir mol moddaning 0.005% ni tashkil etadi. Muhimi, tajribada ikki hil gaz ajralib chiqsa, ularni hajmlari butun sonlardek nisbatda bo'ladi. Masalan toza suvni elektroliz qilinsa, vodorod va kislorod gazlari ajralib chiqqanini aniqlash mumkin, va ajralib chiqadigan vodorod hajmi kislorod hajmidan ikki marta ortiq bo'ladi. Demak bitta tajriba suvning kimyoviy tarkibini aniqlash imkonini berar ekan. Fan rivojlanishi natijasida atomlarning ham murakkab tuzilishi aniqlangan, lekin buni fizikani boshqa bo'limlarida o'rganiladi.



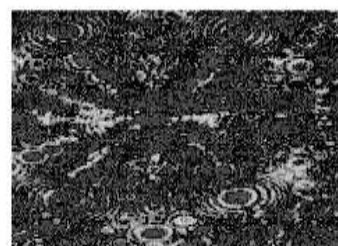
**Broun harakati.** Modda tuzilishi haqidagi atomistik (bo'linmas mayda zarralar) tasavvurlar qadimgi yunon faylasuflari Aristotel (Aflatun) va Demokrit asarlarida ham uchraydi. Lekin moddaning molekular tuzilishi haqidagi ilmiy asoslangan tasavvurlar Broun harakatini ochilishi va tushuntirilishi bilan bog'liq. Moddaning eng kichik zarralari – molekula va atomlar benihoya kichikligi tufayli kuzatilishi qiyin. 1827 yilda ingliz botanigi R.Broun suvdagi gul changlarini mikroskop yordamida kuzatgan. Bu zarralarning o'lchami  $10^{-6}$  metr ga yaqin bo'lib, molekullardan deyarli 10 ming marotaba kattadir. Bu kuzatuvlarda zarralarning betinim va tartibsiz harakati aniqlandi. Broun harakati havodagi tutun zarralarida ham kuzatiladi. Kuzatuvchi nazarida tabiat tirilgandek bo'ldi. Bu kuzatuvlarni texnika yordamida yozib olish imkoniyatiga ega bo'lmagan olim, kuzatuv natijalarini ilmiy ravishda yozib ola

boshladi: bitta zarraning holatini (koordinatalarini) bir xil vaqt oraliqlarida katakli qog'ozga chiza boshladi.

2-rasmda suvdagi uchta zarrani Broun harakati tasvirlangan (Perron tajribasi). Nuqtalar har 30 sekundda chizilgan. Zarralar o'lchami  $0.52 \cdot 10^{-6}$  m, kataklarni o'lchami  $-3.4 \cdot 10^{-6}$  m.

Tajribada butunlay tartibsiz siniq chiziqlardan iborat tasvir paydo bo'ldi. Bunday murakkab va betartib chiziqlarda biron ma'lumot topish qiyindek tuyuladi. Lekin olimni izlanuvchanligi, ko'plab kuzatuvlari quyidagi hulosalarga olib keldi: bir zarracha uchun bu harakat intensivligi vaqt o'tishi bilan o'zgarmas ekan (1); temperaturaning oshishi (2), zarra o'lchamlarining kichikroq bo'lishi (3), qovushqoqligi kichikroq suyuqlikdagi harakatni kuzatilishi (4) harakat intensivligini oshishiga olib kelar ekan.

Broun harakatini tushuntirishda dastlab bu harakat biologik xarakterda emasligi aniqlandi, chunki havodagi tutun (chang) zarralari ham huddi shunday harakatlanar ekan. Broun harakatini suyuqlik yoki gazdagi konvektiv oqimlar bilan ham tushuntirib bo'lmaydi.



Yuqorida aytilganidek, kuzatilayotgan zarra o'lchamlarining oshishi, Broun harakatining sekinlashishiga olib keladi, va makroskopik jismlar uchun Broun harakati kuzatilmaydi. Kuzatilayotgan zarraning juda kichkina bo'lishi suyuqlik (yoki gaz) zarralari – molekularining betinim va tartibsiz harakatining (**issiqlik harakatining**) sezilishiga imkoniyat beradi. Molekulalarning harakati betartib bo'lgani uchun, ularning kuzatilayotgan zarraga ta'siri, zarbasi bir tekis bo'lmaydi. Suyuqlik (gaz) zichligi va bosimidagi bunday notekisliklar ilmiy tilda **fluktuatsiyalar** deb ataladi. Suyuqlik (gaz) molekularining tartibsiz harakati tufayli bu fluktuatsiyalarning yo'qolishini **relaksatsiya** hodisasi deyiladi. Broun harakati kuzatilishi – ana shu fluktuatsiyalarning namoyon bo'lishidir.

### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ta'lim bo'yicha axborot texnologiyalari: tadqiqotlar. O'qish uchun qo'llanma Yuqori.Tadqiqotlar. muassasalar /. - 4-chi., Ched. - m.: "Akademiyaning" nashriyot markazi, 2018yil. - 192C.
2. Pedagogika: pedagogik nazariyalar, tizimlar, texnologiyalar: tadqiqotlar. Str uchun. Baland. va ommaviy axborot vositalari. Ped. Tadqiqotlar. Transport vositalari /,I.B. KOTOVA va boshqalar; Ed. . - 5-chi., Ched. - m.: 2014 yil nashriyot markazi, 2014 yil. - 512s.
3. Bitiruvchilarni fizika fanidan tayyorlash sifatini baholash. / Komp. V.A. Korovin, V.A. Orlov. - M.: Bustard, 2011, - 192 b.
4. Fizika. Astronomiya / Comp. Dik Yu.I., Korovin V.A. - M.: Ta'lim, 2020, -287 b.